



JAPANESE PATENT OFFICE

Reference 2

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000134203 A

(43) Date of publication of application: 12.05.00

(51) Int. Cl. H04L 12/24
H04L 12/26
H04L 12/40
H04L 29/14
H04M 3/00

(21) Application number: 10307438

(22) Date of filing: 28.10.98

(71) Applicant: NEC SHIZUOKA LTD

(72) Inventor: ISHIHARA KATSUMI

(54) NETWORK MANAGEMENT SYSTEM AND ITS
MANAGEMENT METHOD

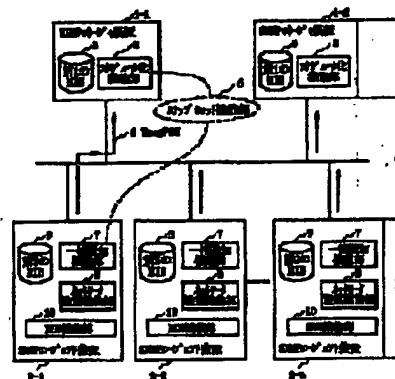
(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To manage a network without degrading a network throughput by allowing a agent device to monitor a network load and transmitting network management information based on the network load, number of times of transmission and a time set respectively.

SOLUTION: A network load, number of times of transmission and a time value possible for transmission are set in advance and network management information is transmitted according to them. For example, a network monitor function section 8 of each of SNMP agent devices 2-1-2-n monitors the network load and when the network load reaches the setting load, the each of the SNMP agent devices 2-1-2-n uses a Trap PDU 4 to allow a simultaneous notice function 7 to transmit network management information in a 2nd MIB 9 to an SNMP manager device 1-1. On the other hand, each of the SNMP agent devices 2-1-2-n uses a HUB function

section 10 to store the network management information of devices on the network to a 2nd MIB 9 at all times.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-134203

(P2000-134203A)

(43)公開日 平成12年5月12日(2000.5.12)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 L	12/24	H 0 4 L 11/08	5 K 0 3 0
	12/26	H 0 4 M 3/00	D 5 K 0 3 2
	12/40	H 0 4 L 11/00	3 2 1 5 K 0 3 5
	29/14	13/00	3 1 1 5 K 0 5 1
H 0 4 M	3/00		

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-307438

(22)出願日 平成10年10月28日(1998.10.28)

(71)出願人 000197366

静岡日本電気株式会社

静岡県掛川市下俣800番地

(72)発明者 石原 勝己

静岡県掛川市下俣4番2 静岡日本電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 5K030 GA03 KA07 KX18 MB09 MD00

5K032 DA01 DB19 EC00

5K035 AA01 BB03 DD01 MM07

5K051 AA03 CC08 FF01 FF03 HH16

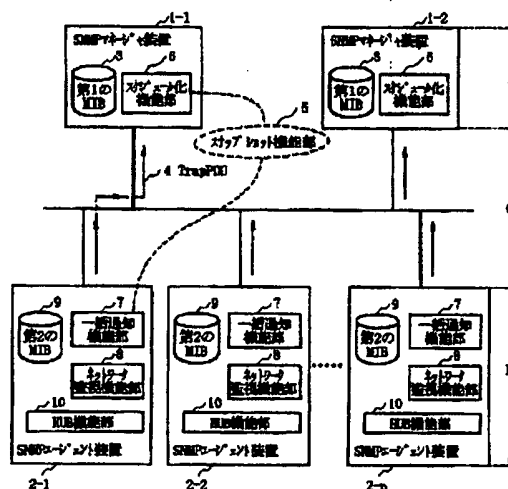
JJ11

(54)【発明の名称】 ネットワーク管理システム及びその管理方法

(57)【要約】

【課題】 マネージャ装置とエージェント装置間の情報の送受では、ネットワーク管理プロトコルとして例えばSNMPを用いる場合、GetRequestを送信し、GetResponseを受信しているため、複数の通信が必要となり、ネットワーク負荷に対して影響を与えていた。

【解決手段】 マネージャ装置は、エージェント装置に対し、送信を可とするネットワーク負荷値、送信回数、時間値を設定し、予めエージェント装置に送信する。エージェント装置はこれらの設定に対応して、ネットワークの負荷などを監視し、必要な情報を適宜、自立的にマネージャ装置に通知(SNMPではTrapPDUを使用)する。従って、エージェント装置は常に新しいネットワーク管理情報を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワーク管理を行うマネージャ装置と、前記マネージャ装置にリンクしたエージェント装置とを含み、

前記マネージャ装置が、ネットワーク管理情報の送信を可とするネットワーク負荷値や時間値を設定するスケジュール化機能部と第1のデータベースとを具備し、前記エージェント装置に情報送信を含む環境設定を要求し、前記エージェント装置からの設定応答を受信し、さらに前記エージェント装置からの情報通知を受信すること

と、
前記エージェント装置が、前記ネットワーク管理情報を一括して送信する一括通知機能部とネットワークの負荷を監視するネットワーク監視機能部と第2のデータベースとHUB機能部とを具備し、前記マネージャ装置からの前記情報送信を含む環境設定の要求を受けて前記設定応答を送信し、前記マネージャ装置へ前記第2のデータベースに蓄積してある前記ネットワーク管理情報を前記情報通知として前記マネージャ装置に送信することを特徴とするネットワーク管理システム。

【請求項2】 前記第1のデータベースはMIBであり、前記第2のデータベースはMIBであり、前記情報送信を含む環境設定の要求をSetRequestPDUで行い、前記設定応答をGetResponsePDUで行い、前記情報通知をTrapPDUで行い、前記マネージャ装置はSNMPマネージャ装置であり、前記エージェント装置はSNMPエージェント装置であることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記ネットワーク負荷値に達する度に送信を可とする送信回数を設定する前記スケジュール化機能部を具備することを特徴とする請求項1または2記載のネットワーク管理システム。

【請求項4】 前記ネットワーク監視機能部に代えて前記時間値を検知するリアルタイムクロック通知機能部を具備することを特徴とする請求項1、2または3記載のネットワーク管理システム。

【請求項5】 前記マネージャ装置の他に予備用のマネージャ装置を備えることを特徴とする請求項1、2、3または4記載のネットワーク管理システム。

【請求項6】 前記エージェント装置を複数台備えることを特徴とする請求項1、2、3、4、または5記載のネットワーク管理システム。

【請求項7】 マネージャ装置と、前記マネージャ装置にリンクしたエージェント装置とを含むネットワーク管理システムにおけるネットワーク管理方法において、前記マネージャ装置内のスケジュール化機能部がネットワーク管理情報の送信を可とするネットワーク負荷値を設定し、前記マネージャ装置は、前記エージェント装置に対して情報送信を含む前記ネットワーク負荷値などの環

境設定を要求し、前記エージェント装置は前記要求を受信し、設定応答を前記マネージャ装置へ送信し、前記マネージャ装置は前記設定応答を受信して前記エージェント装置は前記エージェント装置内のネットワーク監視機能部によりネットワークの負荷を監視し、前記ネットワーク負荷値を検知すると前記エージェント装置内のHUB機能部が収集し前記エージェント装置内の第2のデータベースに蓄積した前記ネットワーク管理情報を前記エージェント装置内の一括通知機能部によって情報通知として前記マネージャ装置に対して送信し、前記マネージャ装置は前記情報通知を受信して前記マネージャ装置内の第1のデータベースに蓄積することを特徴とするネットワーク管理方法。

【請求項8】 前記マネージャ装置はSNMPマネージャ装置であり、前記エージェント装置はSNMPエージェント装置であり、前記情報送信を含む前記ネットワーク負荷値などの環境設定の要求をSetRequestPDUで行い、前記設定応答をGetResponsePDUで行い、前記第2のデータベースはMIBであり、前記情報通知をTrapPDUで行い、前記第1のデータベースはMIBであることを特徴とする請求項7記載のネットワーク管理方法。

【請求項9】 前記スケジュール化機能部が前記ネットワーク負荷値に達する度に送信を可とする送信回数を設定することを特徴とする請求項7または8記載のネットワーク管理方法。

【請求項10】 前記ネットワーク負荷値を検知する度に、前記送信回数に達するまで繰り返して前記第2のデータベース内の前記ネットワーク管理情報を前記マネージャ装置に対して送信することを特徴とする請求項7、8または9記載のネットワーク管理方法。

【請求項11】 前記スケジュール化機能部が前記ネットワーク管理情報の送信を可とする時間値を設定することを特徴とする請求項7、8、9または10記載のネットワーク管理方法。

【請求項12】 設定された前記時間値が、複数であることを特徴とする請求項7、8、9、10または11記載のネットワーク管理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばSNMP (Simple Network Management Protocol: 簡易ネットワーク管理プロトコル) などのネットワーク管理プロトコルを用いてネットワーク管理を行うマネージャ装置 (管理装置) と管理されるエージェント装置 (被管理装置) とからなるネットワーク管理システム及びその管理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術に関し、SNMPを例として図7のシーケンス図を参照して説明する。SNMPマネ

ージャ装置は、Get要求を発し、GetRequestPDU (PDU: Protocol Data Unit: プロトコル データ ユニット) をSNMPエージェント装置に対して送信し、SNMPエージェント装置はGetResponsePDUによってMIB (Management Information Base: 管理情報ベース) に蓄積しているネットワーク管理情報を送信していた。SNMPマネージャ装置はさらにネットワーク管理情報を必要とする場合にはGetNextRequestPDUを送信し、SNMPエージェント装置はGetResponsePDUによってネットワーク管理情報を送信していた。この方法では複数のRequestPDUを必要とするSNMPマネージャ装置と、その応答を送信するSNMPエージェント装置間のResponsePDU通信が必要であった。

【0003】また、SNMPv2 (SNMPバージョン2) からは、複数のRequestPDUを1本にまとめるRequest方法も存在するが、前記RequestPDUが必要であり、SNMPエージェント装置とは、2本のPDUが必要であった。

【0004】さらに、時系列で統計を取ることを可能としたRMON MIB (Remote Network Monitoring Management Information Base: RMON管理情報ベース) があるが、この処理に於いてもSNMPエージェント装置からのTrapPDUのみではネットワーク管理情報の送信が不可能で、時系列でネットワーク情報を収集するインターバルや、回数などの設定だけで、収集したネットワーク管理情報の送信は、SNMPマネージャ装置からのGetRequestPDUを必要とした。

【0005】代表的なネットワーク管理プロトコルであるSNMPの場合、情報の送受信にPDUと呼ばれる5つのメッセージが用いられる。SetRequestPDUはSNMPマネージャ装置 (管理装置) がSNMPエージェント装置 (被管理装置) に対して情報送信要求や環境設定要求を行う場合に用いられる。GetRequestPDUはSNMPマネージャ装置 (管理装置) がSNMPエージェント装置 (被管理装置) に対して情報を送信するように要求する場合に用いられ、さらに、同一のSNMPエージェント装置 (被管理装置) から異なる情報を連続して要求する場合にはGetNextRequestPDUが用いられる。GetResponsePDUは、SNMPエージェント装置 (被管理装置) がGetRequestPDU、GetNextRequestPDU、SetRequestPDUに対して応答するときに用いられる。TrapPDUは、管理対象となる事象が発生した場合にSNMPエージェント装置 (被管理装置) がSNMPマネージャ装置 (管理装置) に対して事象内容を通知する場合に用いられる。

【0006】また、MIBはネットワーク上の各機器固有の設定情報 (機器名、設置場所、管理担当者等)、イベント計数情報 (パターン受信数、エラー発生回数等)、リアルタイム状態情報 (インターフェースの稼働状態等) 等のネットワーク管理情報を蓄積する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来の方法では、複数のRequestPDUを必要とするSNMPマネージャ装置と、その応答を送信するSNMPエージェント装置間のResponsePDU通信が必要となり、ネットワークスループットに対して影響を与えていた。

【0008】本発明は、上記の点に鑑みて成されたものであり、SNMPエージェント装置がネットワーク負荷を監視し、設定されたネットワーク負荷値、設定された送信回数、設定された時間値に応じてネットワーク管理情報を送信するため、ネットワークスループットを落とすことなくネットワーク管理ができるネットワーク管理システム及びその管理方法を提供するものである。SNMPエージェント装置が自立的に必要な情報をTrapPDUで通知するように設定しているため、SNMPマネージャ装置は、常に新しいネットワーク管理情報を得ることができる。言い替えれば、スナップショット機能 (スケジュール化機能と一括通知機能) を実現しているので、SNMPマネージャ装置はGetRequestPDUを使用することなく、ネットワーク管理情報を得ることができる。

【0009】

【課題を解決するための手段】 前述の課題を解決するために、請求項1の発明は、ネットワーク管理を行うマネージャ装置と、前記マネージャ装置にリンクしたエージェント装置とを含み、前記マネージャ装置が、ネットワーク管理情報の送信を可とするネットワーク負荷値や時間値を設定するスケジュール化機能部と第1のデータベースとを具備し、前記エージェント装置に情報送信を含む環境設定を要求し、前記エージェント装置からの設定応答を受信し、さらに前記エージェント装置からの情報通知を受信することと、前記エージェント装置が、前記ネットワーク管理情報を一括して送信する一括通知機能部とネットワークの負荷を監視するネットワーク監視機能部と第2のデータベースとHUB機能部とを具備し、前記マネージャ装置からの前記情報送信を含む環境設定の要求を受けて前記設定応答を送信し、前記マネージャ装置へ前記第2のデータベースに蓄積してある前記ネットワーク管理情報を前記情報通知として前記マネージャ装置に送信することを特徴とする。

【0010】また、請求項2の発明は、前記第1のデータベースはMIBであり、前記第2のデータベースはMIBであり、前記情報送信を含む環境設定の要求をSetRequestPDUで行い、前記設定応答をGet

Response PDUで行い、前記情報通知をTrap PDUで行い、前記マネージャ装置はSNMPマネージャ装置であり、前記エージェント装置はSNMPエージェント装置であるネットワーク管理システムを含む。

【0011】さらに、請求項3の発明は、前記ネットワーク負荷値に達する度に送信を可とする送信回数を設定する前記スケジューラ化機能部を具備するネットワーク管理システムを含む。

【0012】さらに、請求項4の発明は、前記ネットワーク監視機能部に代えて前記時間値を検知するリアルタイムクロック(RTC)通知機能部を具備するネットワーク管理システムを含む。

【0013】さらに、請求項5の発明は、前記マネージャ装置の他に予備用のマネージャ装置を備えるネットワーク管理システムを含む。

【0014】さらに、請求項6の発明は、前記エージェント装置を複数台備えるネットワーク管理システムを含む。

【0015】さらに、請求項7の発明は、マネージャ装置と、前記マネージャ装置にリンクしたエージェント装置とを含むネットワーク管理システムにおけるネットワーク管理方法において、前記マネージャ装置内のスケジューラ化機能部がネットワーク管理情報の送信を可とするネットワーク負荷値を設定し、前記マネージャ装置は、前記エージェント装置に対して情報送信を含む前記ネットワーク負荷値などの環境設定を要求し、前記エージェント装置は前記要求を受信し、設定応答を前記マネージャ装置へ送信し、前記マネージャ装置は前記設定応答を受信して前記エージェント装置は前記エージェント装置内のネットワーク監視機能部によりネットワークの負荷を監視し、前記ネットワーク負荷値を検知すると前記エージェント装置内のHUB機能部が収集し前記エージェント装置内の第2のデータベースに蓄積した前記ネットワーク管理情報を前記エージェント装置内の一括通知機能部によって情報通知として前記マネージャ装置に対して送信し、前記マネージャ装置は前記情報通知を受信して前記マネージャ装置内の第1のデータベースに蓄積する。

【0016】さらに、請求項8の発明は、前記マネージャ装置はSNMPマネージャ装置であり、前記エージェント装置はSNMPエージェント装置であり、前記情報送信を含む前記ネットワーク負荷値などの環境設定の要求をSet Request PDUで行い、前記設定応答をGet Response PDUで行い、前記第2のデータベースはMIBであり、前記情報通知をTrap PDUで行い、前記第1のデータベースはMIBであるネットワーク管理方法を含む。

【0017】さらに、請求項9の発明は、前記スケジューラ化機能部が前記ネットワーク負荷値に達する度に送信を可とする送信回数を設定するネットワーク管理方法

を含む。

【0018】さらに、請求項10の発明は、前記ネットワーク負荷値を検知する度に、前記送信回数に達するまで繰り返して前記第2のデータベース内の前記ネットワーク管理情報を前記マネージャ装置に対して送信するネットワーク管理方法を含む。

【0019】さらに、請求項11の発明は、前記スケジューラ化機能部が前記ネットワーク管理情報の送信を可とする時間値を設定するネットワーク管理方法を含む。

【0020】さらに、請求項12の発明は、設定された前記時間値が、複数であるネットワーク管理方法を含む。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態をより詳細に説明するために、ネットワーク管理プロトコルとしてSNMPを採用した場合を例にとりて図を参照して説明する。

【0022】図1のネットワーク管理システムは本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図である。図1は、SNMPマネージャ装置1-1、予備用SNMPマネージャ装置1-2、SNMPエージェント装置2-1~2-nがネットワーク接続されるネットワーク管理システムである。SNMPマネージャ装置1-1は、第1のMIB3とスケジューラ化機能部6とを具備し、SNMPエージェント装置2-1~2-nは、一括通知機能部7、ネットワーク監視機能部8、第2のMIB9、HUB機能部10を具備している。

【0023】SNMPマネージャ装置1-1は、ネットワーク管理情報を第1のMIB3に蓄積し、ネットワーク状態を管理する。予備用SNMPマネージャ装置1-2は、SNMPマネージャ装置1-1の予備の管理装置として、ネットワークの状態を管理する。

【0024】第1のMIB3は、ネットワーク管理情報を蓄積し、SNMPエージェント装置2-1~2-nからTrap PDU4を受け取り、ネットワーク管理情報を更新する。スケジューラ化機能部6は、SNMPエージェント装置2-1~2-nがネットワーク管理情報の送信を可とするネットワーク負荷値(送信回数を含む)を設定したり、ネットワーク管理情報の送信を可とする時間値を設定する。一括通知機能部7は第2のMIB9に蓄積されたネットワーク管理情報を一括してSNMPマネージャ装置1-1または予備用SNMPマネージャ装置1-2に送信する。この送信にはTrap PDU4を使用する。ネットワーク監視機能部8は、SNMP上にカウントする処理パケット数の時系列などを基にネットワークの負荷を監視する。第2のMIB9はHUB機能部10が収集したネットワーク管理情報を蓄積し、統計データとする。HUB機能部10は集線装置であり、ネットワークに接続している一台または複数の機器とインターフェースを取って接続する機能を有する。ス

ケジュール化機能部6及び一括通知機能部7を合わせて、スナップショット機能部5が実現される。したがって、スナップショット機能部5は、SNMPマネージャ装置1-1が設定したネットワーク負荷値(送信回数を含む)または時間値に達すると、SNMPエージェント装置2-1~2-nからSNMPマネージャ装置1-1にネットワーク管理情報を送信する。

【0025】このようにして、本発明では、スナップショット機能部5を有するネットワーク管理方法を実現し、常に最新のネットワーク管理情報を得ることができる。

【0026】図2は図1に示す第1の実施の形態の動作を示すシーケンス図である。SNMPマネージャ装置1-1からのSet要求により、SetRequestPDUがSNMPエージェント装置2-1~2-nに対して送信される。これと同時に、SNMPマネージャ装置1-1は予めスケジュール化機能部6により設定されたネットワーク負荷値もSetRequestPDUで送信する。

【0027】SNMPエージェント装置2-1~2-nはSetRequestPDUを受信するとGet応答を行い、GetResponsePDUをSNMPマネージャ装置1-1に対して送信する。GetResponsePDUを受信したSNMPマネージャ装置1-1はGet確認を行う。

【0028】その後、SNMPエージェント装置2-1~2-nはネットワーク監視機能部8によりネットワークの負荷の監視を行い、設定されたネットワーク負荷値に達するとTrapPDU4を用いて、第2のMIB9内のネットワーク管理情報を一括通知機能部7によってSNMPマネージャ装置1-1に対して送信する。一方、SNMPエージェント装置2-1~2-nは常時、HUB機能部10によりネットワーク上の機器のネットワーク管理情報を第2のMIB9に蓄積する。

【0029】図3は図1に示す第1の実施の形態の動作を示す別のシーケンス図である。図2では、SNMPエージェント装置2-1~2-nからSNMPマネージャ装置1-1への送信回数は1回であったが、図3では送信回数が複数回である。図3ではSNMPエージェント装置2-1~2-nは、設定されたネットワーク負荷値を検知すると第2のMIB9に蓄積したネットワーク管理情報を設定された送信回数に達するまで繰り返して送信する。

【0030】次に、本発明の第2の実施の形態について図を参照して説明する。図4のネットワーク管理システムは本発明の第2の実施の形態の構成を示すブロック図である。図1に示す第1の実施の形態との構成の違いは、SNMPエージェント装置2-1~2-nに含まれるネットワーク監視機能部8が、RTC(リアルタイムクロック)通知機能部11に代わっている点であり、そ

他の構成は図1と同じである。RTC通知機能部11は、SNMPマネージャ装置1-1が設定した時間値を検知し、送信する機能を有している。

【0031】図5は第2の実施の形態の動作を示すシーケンス図である。SNMPマネージャ装置1-1からのSet要求により、SetRequestPDUがSNMPエージェント装置2-1~2-nに対して送信される。これと同時に、SNMPマネージャ装置1-1は予めスケジュール化機能部6が設定した時間値も送信する。時間値の設定に当たっては統計上ネットワークの負荷の軽い時間または時間帯を選定する。

【0032】SNMPエージェント装置2-1~2-nではSetRequestPDUを受信するとGet応答を行い、GetResponsePDUを送信する。GetResponsePDUを受信したSNMPマネージャ装置1-1はGet確認を行う。

【0033】その後、SNMPエージェント装置2-1~2-nは設定された時間値に達するとTrapPDU4を用いて第2のMIB9内のネットワーク管理情報を一括通知機能部7の機能によってSNMPマネージャ装置1-1に対して送信する。SNMPマネージャ装置1-1はネットワーク管理情報を受信し、第1のMIB3の内容を更新する。

【0034】図6は第2の実施の形態の動作を示す別のシーケンス図である。図6では設定された時間値が複数である。SNMPマネージャ装置1-1からのSet要求により、SetRequestPDUがSNMPエージェント装置2-1~2-nに送信される。これと同時にSNMPマネージャ装置1-1は予めスケジュール化機能部6で設定した複数の時間値も送信する。

【0035】SNMPエージェント装置2-1~2-nはSetRequestPDUを受信するとGet応答を行い、GetResponsePDUを送信する。GetResponsePDUを受信したSNMPマネージャ装置1-1はGet確認を行う。

【0036】その後、SNMPエージェント装置2-1~2-nは設定された複数の時間値に達する度にTrapPDU4を用いて第2のMIB9内のネットワーク管理情報を一括通知機能部7の機能によってSNMPマネージャ装置1-1に送信する。SNMPマネージャ装置1-1はネットワーク管理情報を受信し、第1のMIB3の内容を更新する。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、次の効果を奏する。

【0038】第1の効果は、送信を可とするネットワーク負荷値、送信回数、時間値が予め設定されており、SNMPエージェント装置などのエージェント装置がネットワークを監視し、ネットワーク負荷値、送信回数、時間値に対応して、ネットワーク管理情報を送信するの

で、ネットワークスループットを落とすことなくネットワーク管理ができることである。

【0039】第2の効果は、SNMPマネージャ装置などのマネージャ装置がSNMPエージェント装置に対して、必要な情報を自立的にTrap通知するように設定しているため、SNMPマネージャ装置などのエージェント装置は常に新しいネットワーク管理情報を得ることができることである。

【0040】言い替えば、スケジュール化機能部と一括通知機能部とによってスナップショット機能部を実現しているため、ネットワーク管理プロトコルとしてSNMPを用いるSNMPマネージャ装置の場合には、GetRequestPDUを使用することなく、ネットワーク管理情報を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の構成を示すブロック図

【図2】本発明の第1の実施の形態の動作を示すシーケンス図

【図3】本発明の第1の実施の形態の別の動作を示すシーケンス図

【図4】本発明の第2の実施の形態の構成を示すブロック図

【図5】本発明の第2の実施の形態の動作を示すシーケンス図

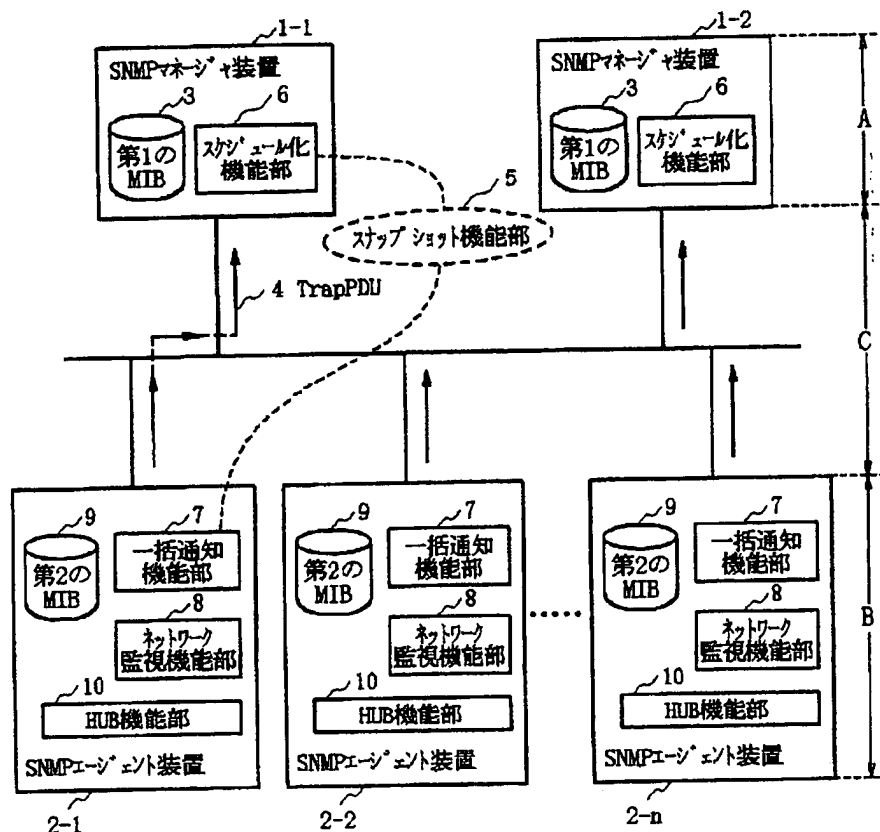
【図6】本発明の第2の実施の形態の別の動作を示すシーケンス図

【図7】従来のネットワーク管理システムの動作を示すシーケンス図

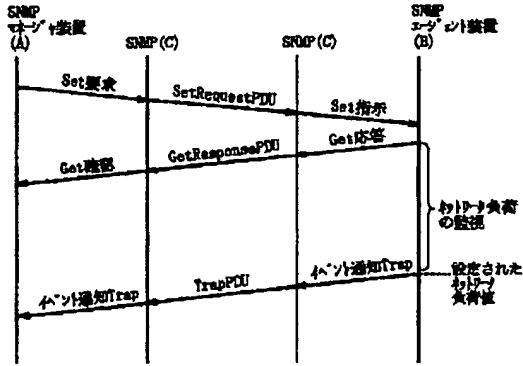
【符号の説明】

- 1-1 SNMPマネージャ装置
- 1-2 予備用SNMPマネージャ装置
- 2-1～2-n SNMPエージェント装置
- 3 第1のMIB
- 4 TrapPDU
- 5 スナップショット機能部
- 6 スケジュール化機能部
- 7 一括通知機能部
- 8 ネットワーク監視機能部
- 9 第2のMIB
- 10 HUB機能部
- 11 RTC通知機能部

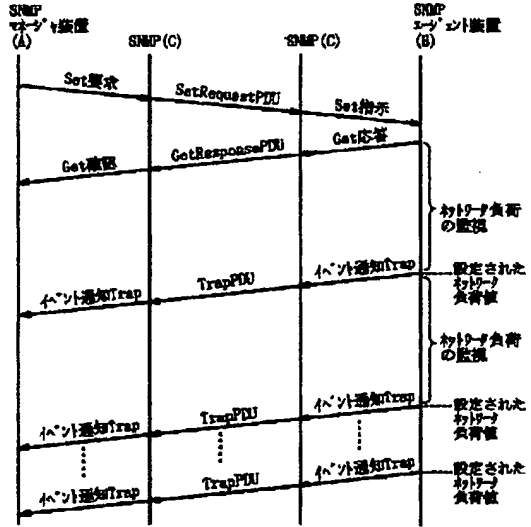
【図1】



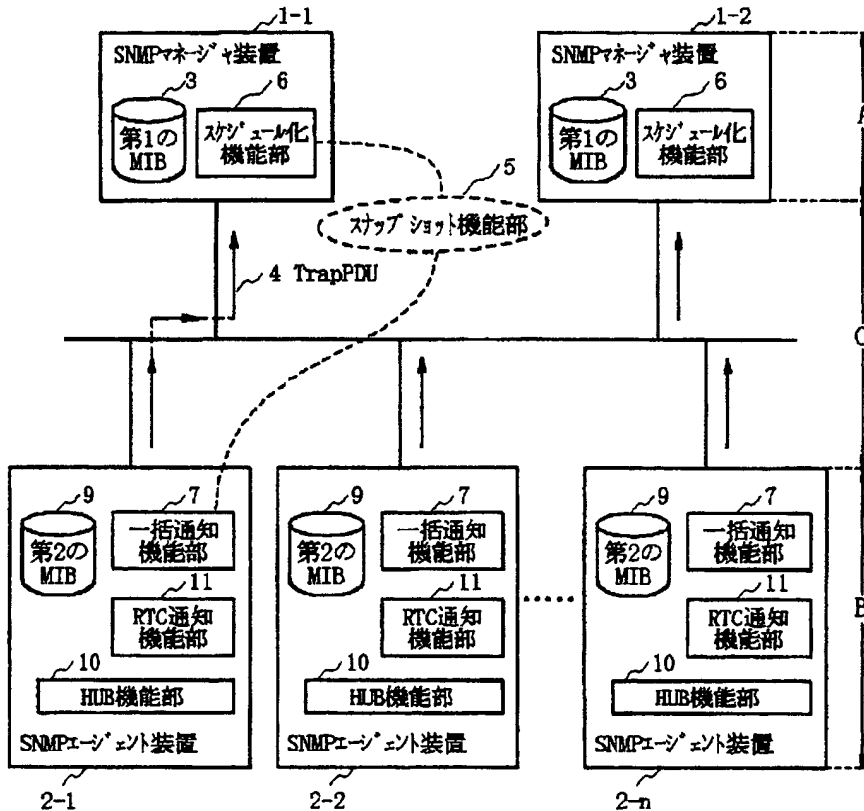
【図2】



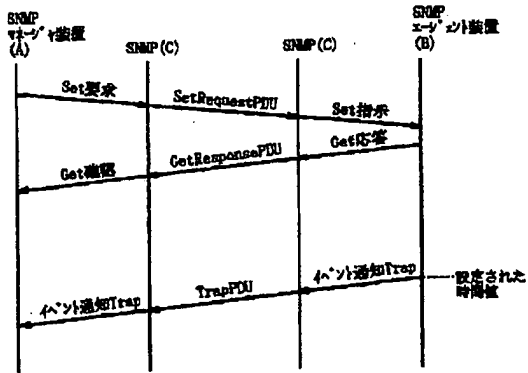
【図3】



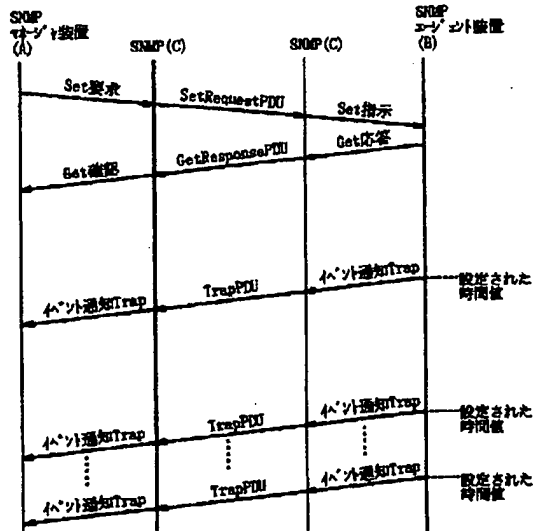
【図4】



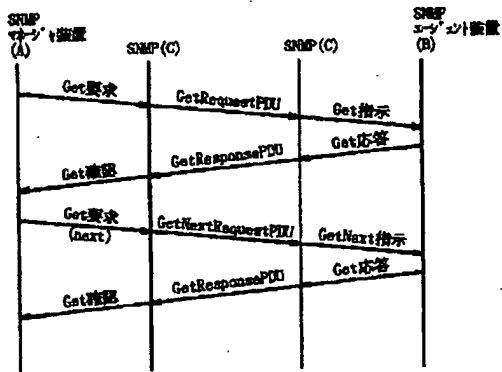
【図5】



【図6】



【図7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)